

Electronically commutated electric fan drive motor esp. external rotor motor e.g. for motor-vehicle

Patent Number: DE19637192
Publication date: 1998-04-02
Inventor(s): KNITTL WALTER (AT); JAEGER HEIMO (AT)
Applicant(s):: SIEMENS AG (DE)
Requested Patent: ☐ DE19637192
Application Number: DE19961037192 19960912
Priority Number(s): DE19961037192 19960912
IPC Classification: H02K11/00 ; H02K5/22 ; H02K29/00
EC Classification: H02K11/04C, H02K3/50C
Equivalents:

Abstract

The drive motor housing is esp. an injection moulded metal housing, and the base (1.1) of the housing on the motor side has through holes for making connections between the connections (7) of the electronic unit and the ends (5.11) of the stator coil. At least one circuit board on which the electronic unit is mounted is arranged in the housing, esp. by attachments to the housing base.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

18 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 196 37 192 C 2

21 Aktenzeichen: 196 37 192.9-32
22 Anmeldetag: 12. 9. 96
43 Offenlegungstag: 2. 4. 98
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 18. 11. 99

51 Int. Cl.⁶
H 02 K 11/00
H 02 K 5/22
H 02 K 29/00

DE 196 37 192 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Siemens AG, 80333 München, DE

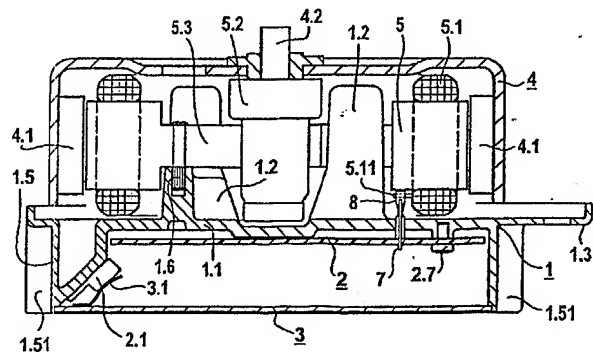
72 Erfinder:
Jäger, Heimo, Neudorf, AT; Knittl, Walter, Neustadt,
AT

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 44 18 000 A1
DE 38 42 588 A1

54 Elektromotor, insbesondere Außenläufermotor, mit integrierter, an die Ständerwicklung angeschlossener
Elektronikeinheit

57 Elektromotor, insbesondere Außenläufermotor,
– mit einer integrierten, an die Statorwicklung (5.1) ange-
schlossenen, auf einer Leiterplatte (2) aufgebauten Elek-
tronikeinheit, die in einem motorstirnseitig angeordne-
ten, nach axial außen durch einen Gehäusedeckel (3) ver-
schließbaren topfförmigen Gehäuse (1), insbesondere
Metall-Druckgußgehäuse, angeordnet ist, dessen motor-
seitiger Gehäuseboden (1.1) mit Durchführungen für
Steckkontaktierungsmittel (7) zwischen Anschlüssen der
Elektronikeinheit einerseits und Wicklungsenden (5.11)
der Statorwicklung (5.1) andererseits versehen ist, wobei
die Steckkontaktierungsmittel (7) sowohl in der Leiterplat-
te (2) als auch, durch den Gehäuseboden (1.1) hindurch-
geführt, gehäuseseitig gehalten sind und wobei die Lei-
terplatte (2) elektrisch isolierend sowie mechanisch ab-
dichtend an dem Gehäuseboden (1.1) mittels der gehäu-
seseitigen Steckkontaktierungsmittel (7) gehalten ist.



DE 196 37 192 C 2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Elektromotor, insbesondere Außenläufermotor, mit integrierter, an die Ständerwicklung angeschlossener Elektronikeinheit gemäß Patentanspruch 1. Ein derartiger Elektromotor kann insbesondere als elektronisch kommutierter, permanenterregter Gleichstrommotor zum Antrieb von drehzahlregelbaren Lüfterantrieben in Kraftfahrzeugen Anwendung finden; die baulich mit dem Elektromotor integrierte Elektronikeinheit ist als Steuerungs- und Leistungsteil für den Elektromotor dabei vor Beeinträchtigung durch übermäßige Wärmebelastung und Umwelteinflüsse, insbesondere Feuchtigkeit und Verschmutzung, zu schützen.

Durch die DE 44 18 000 A1 ist ein Außenläufermotor mit einem vom Motorgehäuse getrennten äußeren Reglergehäuse bekannt; eine bodennahe Leiterplatte in dem Reglergehäuse ist über Stelzen in axialem Abstand zum Boden des Reglergehäuses gehalten. Die gegenseitige Kontaktierung zwischen der Motorwicklung und der auf der Leiterplatte angeordneten Reglerelektronik erfolgt mittels einer von den Stelzen örtlich getrennten Steckkontaktierung.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Elektromotor mit integrierter Elektronikeinheit zu schaffen, die mit geringem fertigungs- bzw. montage-technischen Aufwand die Anbringung am Elektromotor und die elektrische Kontaktierung mit den von der Elektronikeinheit gesteuerten Motorteilen bei gleichzeitig sicherem Schutz gegen unerwünschte Umwelteinflüsse gewährleistet.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt erfindungsgemäß durch einen Elektromotor gemäß Patentanspruch 1; vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind jeweils Gegenstand der Unteransprüche.

Aufgrund des erfindungsgemäß vorgesehenen, axial stirnseitig an dem Elektromotor angeordneten und nach axial außen zunächst offenen und anschließend lediglich durch einen Gehäusedeckel dicht verschließbaren Gehäuses, insbesondere in Aluminium-Druckguß, mit der über die Steckkontaktierungsmittel am Boden des topfförmigen Gehäuses gehaltenen Leiterplatte mit von dieser aufgenommenen Elektronikeinheit wird eine voll funktionsfähige, mit der Motorwicklung einfach elektrisch und mechanisch verbindbare endprüfbare Baugruppe geschaffen, die in vorteilhafter Weise auch als Kühlkörper für die Elektronikeinheit ausbildbar ist. Das Gehäuse bildet in vorteilhafter Weise gleichzeitig ein tragendes Motor-Bauteil für den Elektromotor und ist dazu nach einer Ausgestaltung der Erfindung als Flanschteil zur Halterung des Elektromotors in einer Motoraufnahme ausgebildet.

Die Kontaktierung der Elektronikeinheit mit den entsprechenden Wicklungsanschlüssen des Elektromotors erfolgt nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung in Form einer montagemäßig selbsttätigen Steckkontaktierung zwischen einerseits mit der Elektronikeinheit verbundenen Steckkontaktierungsmitteln und andererseits mit der Statorwicklung verbundenen Steckkontaktierungsmitteln bei der gegenseitigen axialen mechanischen Verbindung zwischen dem Elektromotor und dem Gehäuse.

Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gemäß Merkmalen der Unteransprüche werden im folgenden anhand schematisch dargestellter Ausführungsbeispiele in der Zeichnung näher erläutert; darin zeigen:

Fig. 1 einen axialen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Elektromotor in einer Ausführung als permanent-erregter Außenläufermotor;

Fig. 2 einen vergrößerten Detailausschnitt aus Fig. 1 im Bereich der gegenseitigen Steckkontaktierung zwischen der

Statorwicklung und der Leiterplatte;

Fig. 3 eine stirnseitige Draufsicht auf das die Leiterplatte aufnehmende topfförmige Gehäuse bei entferntem Gehäusedeckel;

Fig. 4 eine erste Steckkontaktierung zwischen der Leiterplatte und der Statorwicklung im betriebsfertigen Zustand;

Fig. 5 eine zweite Steckkontaktierung zwischen der Leiterplatte und der Statorwicklung in einem Vormontagezustand;

Fig. 6 die Steckkontaktierung gemäß Fig. 5 im betriebsfertigen Montageendzustand.

Fig. 1 zeigt einen Außenläufermotor mit einer Rotorglocke 4, an deren Innenumfangsfläche Permanentmagnetschalen 4.1 gehalten sind. Die Rotorglocke 4 ist mit einer Rotorwelle 4.2 in einem Rotorwellenlager 5.2 drehbar gelagert, das seinerseits in einer speichenartigen Lagerhalterung 5.3 aufgenommen wird, die in radialem Speichenabstand zu dem Rotorwellenlager 5.2 mit dem eine Statorwicklung 5.1 aufnehmenden Statorblechpaket eines Stators 5 verbunden ist.

An dem der geschlossenen Bodenseite der Rotorglocke abgewandten stirnseitigen Ende des Außenläufermotors ist ein topfförmiges Gehäuse 1 angeordnet, das mit seinem Topfboden 1.1 dem Elektromotor zugewandt und dessen offene Topfseite axial außen mit einem Gehäusedeckel 3, z. B. durch Bördeln, Verstemmen oder Verschrauben, abschließbar ist. Das topfförmige Gehäuse 1 ist mittels Befestigungsmitteln 1.6, z. B. Schrauben am Stator, vorzugsweise an der speichenförmigen Lagerung 5.3 fixierbar und bildet in vorteilhafter Weise ein tragendes Motor-Bauteil, insbesondere in Form eines Flanschteils mit über den Umfang verteilten Befestigungslaschen 1.3 zur Halterung des Elektromotors in einer hier nicht näher gezeigten Motoraufnahme.

Innerhalb des Gehäuses 1, vorzugsweise in der Nähe des Gehäusebodens 1.1 ist eine Leiterplatte 2 zur Aufnahme einer Elektronikeinheit als Steuerungs- bzw. Leistungsteil für den Elektromotor, z. B. über Schrauben 2.7, gehalten. Von der elektronischen Bestückung der Leiterplatte 2 sind in Fig. 3 Leistungsbauteile, z. B. Halbleiter-Bauelemente 2.1-2.6, angedeutet, die - hier jeweils paarweise - an Außenkanten der vorzugsweise dazu als Vieleck ausgebildeten Leiterplatte 2 angeordnet sind; zur besseren Wärmeabfuhr sind in vorteilhafter Weise die Halbleiter-Bauelemente - wie aus Fig. 1 ersichtlich - mittels deckelseitiger Klemmfedern 3.1 im Sinne einer besonders intensiven Flächenberührung an Wandungen des Gehäuses 1 bei dessen Verschluss durch den Gehäusedeckel 3.1 angedrückt.

Zur fertigungs- und montage-technisch besonders einfachen und gleichzeitig sicheren Kontaktierung zwischen der auf der Leiterplatte 2 untergebrachten Elektronikeinheit einerseits und der Statorwicklung 5.1, insbesondere von deren Motorwicklungsenden 5.11, andererseits ist nach einer Ausgestaltung der Erfindung eine gegenseitige, insbesondere montagemäßig selbsttätige, axiale Steckkontaktierung zwischen einerseits mit der Elektronikeinheit bzw. der Leiterplatte 2 verbundenen, gehäuseseitig gehaltenen Steckkontaktierungsmitteln 7 und andererseits mit der Statorwicklung 5.1, bzw. deren Statorwicklungsenden 5.11 verbundenen, statorseitig gehaltenen Steckkontaktierungsmitteln 8 vorgesehen.

Bei den Ausführungsbeispielen der in Fig. 1, 2 bzw. Fig. 4-6 dargestellten Steckkontaktierung ist mit der Motorwicklung 5.1 bzw. deren Wicklungsenden 5.11 eine Steckerhülse und mit der Leiterplatte ein Steckerstift vorgesehen. Steckerhülse und Steckerstift greifen axial kontaktierend ineinander, wenn die Leiterplatte 2 mit dem Gehäuse 1 am Motor fixiert wird. In vorteilhafter Weise kann - wie im folgenden anhand der Ausführungsbeispiele nach Fig. 4-6 näher erläu-



tert - die gehäusesseitige Steckkontaktierung gleichzeitig dazu benutzt werden, die Leiterplatte 2 mit dem Gehäuseboden 1.1 des Gehäuses 1 zu verbinden, wobei die Durchführung des gehäuseseitigen Steckkontaktierungsmittels 7 durch den Gehäuseboden 1.1 einerseits elektrisch isolierend zwischen dem aus Kühltechnik- und/oder Festigkeitsgründen als Metall-Druckgußteil ausgebildeten Gehäuse und gleichzeitig gegen Umwelteinflüsse dichtend ausgeführt wird.

Dazu ist gemäß Fig. 4 das gehäusesseitige Steckkontaktierungsmittel 7 gleichzeitig mit einem Schraubteil 7.1 versehen, der mit einem Gegenschraubteil 11 derart verschraubbar ist, daß der Gehäuseboden 1.1 mit der Leiterplatte 2 gegenseitig verspannbar ist. Zur tangentialen randseitigen elektrischen Isolierung zwischen dem Gehäuseboden 1.1 und den Schraubteil 7.1 des gehäuseseitigen Kontaktierungsmittels 7 diene ein entsprechende radiale Luftstrecke, die im Sinne einer Abdichtung von Isolationsteilen 12; 13 oberhalb und unterhalb des Gehäusebodens 1.1 übergriffen wird, die gleichzeitig als axiale Isolationsteile gegenüber dem Schraubteil 11 sowie dem Gehäuseboden 1.1 dienen.

Fig. 5, 6 zeigen eine hinsichtlich Montage- und Bauteilaufwand noch vorteilhaftere Durchführung des gehäuseseitigen Steckkontaktierungsmittels 7 durch eine Durchführungsöffnung 1.4 im Gehäuseboden 1.1 mit gleichzeitiger gegenseitiger Verspannung zwischen dem Gehäuseboden 1.1 und der Leiterplatte 2 bei gewährleisteter Abdichtung und Isolation in einem Vormontagezustand gemäß Fig. 5 und in einem betriebsfertigen Endmontagezustand gemäß Fig. 6.

Dazu ist das gehäusesseitige Steckkontaktierungsmittel 7 von einer elastischen Isolationshülse 6 derart umgeben, daß zum gegenseitigen Verspannen von Gehäuseboden 1.1 einerseits und Leiterplatte 2 andererseits beim Eindrehen des Schraubteils 7.1 in das Gegenschraubteil 10 die elastische Isolationshülse 6 derart gestaucht wird, daß sie einerseits die Durchführungsöffnung 1.4 des Gehäusebodens 1.1 durch Andruck abdichtet und gleichzeitig durch seitliches Ausweichen bei gleichzeitigem axialen Druck den Gehäuseboden 1.1 an die Leiterplatte 2 bzw. die Leiterplatte 2 an den Gehäuseboden 1.1 andrückt. Zur axialen elektrischen Isolation zwischen dem Gehäuseboden 1.1 und der Leiterplatte 2 ist wiederum ein Isolationsteil 14 vorgesehen.

Es dürfte ersichtlich sein, daß das mit der Elektronikeinheit bestückte Gehäuse als in sich geschlossene sowie geschützte Baugruppe, z. B. mittels Kontaktgabe zu den aus dem Gehäuseboden ragenden Steckkontaktierungsmitteln, vorprüfbar und dann auf einfache und eine sichere elektrische Kontaktierung mit der Motorwicklung gewährleistende Weise endmontierbar ist. Durch die stirnseitige Anbringung als geschlossene und in sich stabile Baugruppe kann das topfförmige Gehäuse vorteilhaft als tragendes Motorgehäuseteil mitbenutzt werden. Das erfindungsgemäß vorgesehene Gehäuse gewährleistet gleichzeitig eine große Kühlfläche zur Abführung der Verlustleistung der Elektronikeinheit, wobei diese Kühlfläche in vorteilhafter Weise dadurch vergrößert werden kann, daß neben axial vorstehenden, zwischen die Speichen der Lagerhalterung 5.3 reichenden Innenkühlrippen 1.2 der Gehäusemantel 1.5 des Gehäuses 1 über seinen Umfang mit einer Vielzahl von äußeren Kühlrippen 1.51 versehen ist.

torstirnseitig angeordneten, nach axial außen durch einen Gehäusedeckel (3) verschließbaren topfförmigen Gehäuse (1), insbesondere Metall-Druckgußgehäuse, angeordnet ist, dessen motorseitiger Gehäuseboden (1.1) mit Durchführungen für Steckkontaktierungsmittel (7) zwischen Anschlüssen der Elektronikeinheit einerseits und Wicklungsenden (5.11) der Statorwicklung (5.1) andererseits versehen ist, wobei die Steckkontaktierungsmittel (7) sowohl in der Leiterplatte (2) als auch, durch den Gehäuseboden (1.1) hindurchgeführt, gehäuseseitig gehalten sind und wobei die Leiterplatte (2) elektrisch isolierend sowie mechanisch abdichtend an dem Gehäuseboden (1.1) mittels der gehäuseseitigen Steckkontaktierungsmittel (7) gehalten ist.

2. Elektromotor nach Anspruch 1
 - mit einer Befestigung des Gehäuses (1) über seinen Gehäuseboden (1.1) an einem Statorteil des Elektromotors, insbesondere an einem axial gegenüberliegenden Lageraufnahmeteil (5.2).
3. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche
 - mit einer Ausbildung des Gehäuses (1), insbesondere des Gehäusebodens (1.1), als Flanschteil zur Halterung des Elektromotors in einer Motoraufnahme.
4. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1-3
 - mit einer, insbesondere montagemäßig selbsttätigen, axialen Steckkontaktierung zwischen einerseits mit der Elektronikeinheit verbundenen, gehäuseseitig gehaltenen Steckkontaktierungsmitteln (7) und andererseits mit der Statorwicklung (5.1) verbundenen, statorseitigen Gegenstücken (8) dazu.
5. Elektromotor nach Anspruch 4
 - mit einer axialen Verspannung, insbesondere axialen Verschraubung, der Leiterplatte (2) gegenüber dem Gehäuseboden (1.1) mittels der gehäuseseitigen Steckkontaktierungsmittel (7) unter Zwischenlage einer Isolierung (12, 13, 14).
6. Elektromotor nach Anspruch 5
 - mit einer zumindest ein gehäuseseitiges Steckkontaktierungsmittel (7) umgebenden und durch eine Durchführungsöffnung des Gehäusebodens (1.1) führenden elastischen Isolierungshülse (6), die bei der gegenseitigen axialen Verspannung bzw. Verschraubung von Leiterplatte (2) und Gehäuseboden (1.1) durch Stauchformung die Durchführungsöffnung (1.4) nach außen abdichtet und/oder das Gehäuse (1) gegen die Leiterplatte (2) andrückt.
7. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1-6
 - mit am Außenumfang des Gehäuses (1) angeordneten, insbesondere einstückig angeformten, Kühlrippen (1.51).

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Elektromotor, insbesondere Außenläufermotor,
 - mit einer integrierten, an die Statorwicklung (5.1) angeschlossenen, auf einer Leiterplatte (2) aufgebauten Elektronikeinheit, die in einem mo-

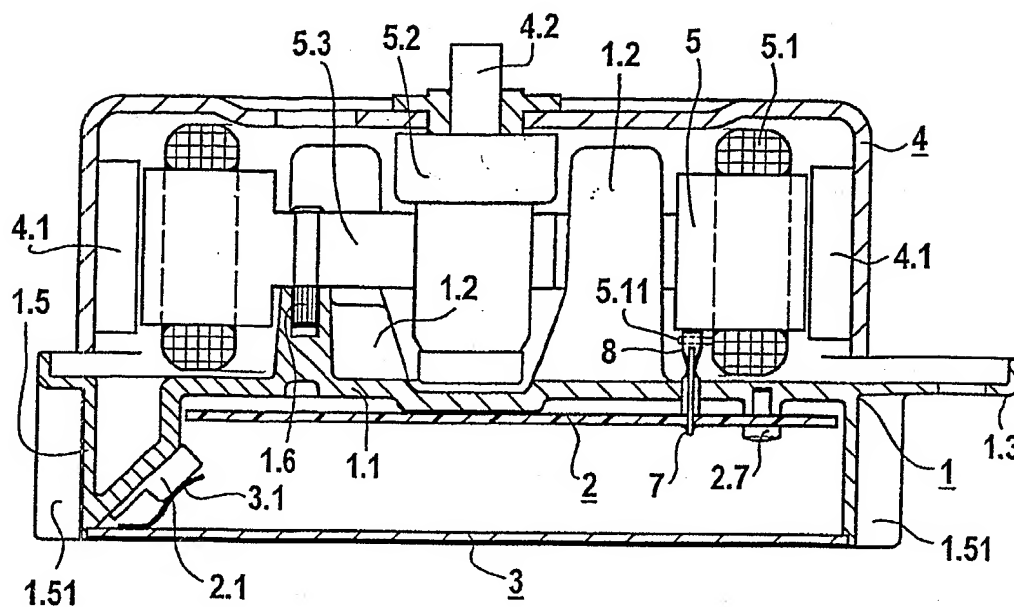


FIG 1

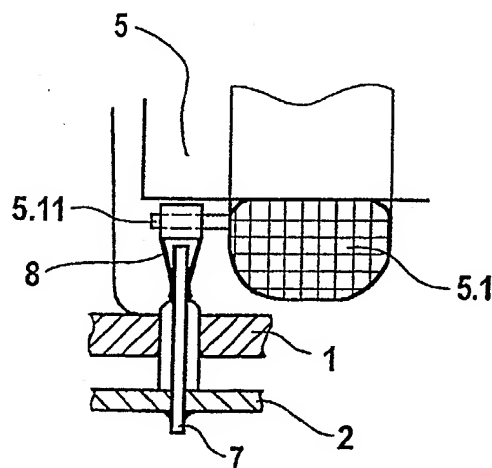


FIG 2

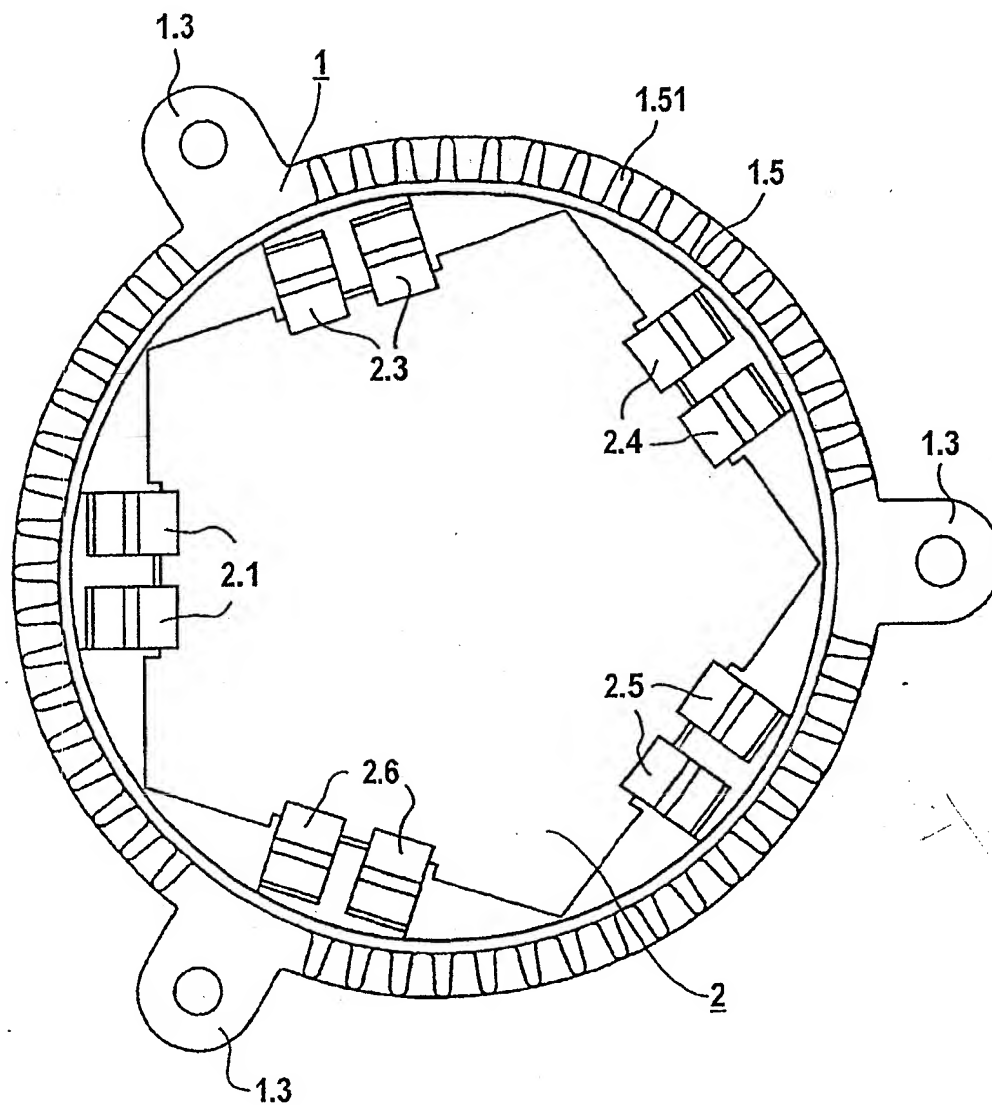


FIG 3

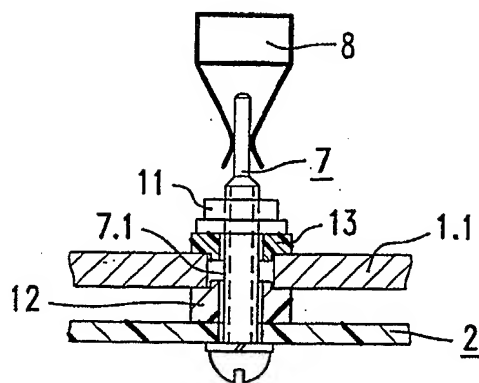


FIG 4

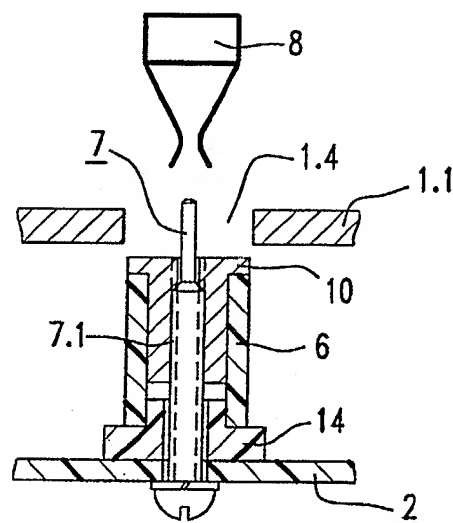


FIG 5

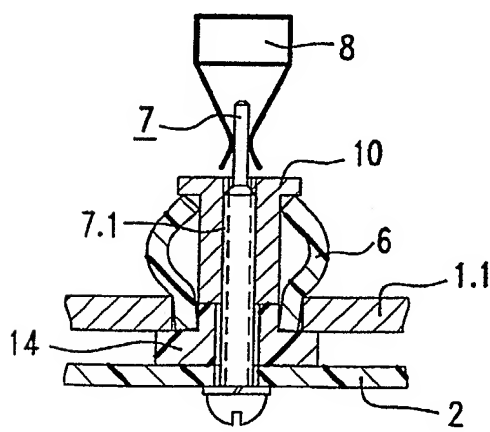


FIG 6